Проверим «Gedanken Experiments» Альберта Эйнштейна

**Аннотация**

Статья начинается с анализа явлений аберрации света, эффекта Доплера и явления «деформации» наблюдаемых отрезков, обусловленной искажением фронта световой волны. Эти явления можно описать и дать им непротиворечивое объяснение в рамках классических пространственно-временных отношений, опираясь на преобразование Лоренца. Показано, что Эйнштейн некорректно определил действительную скорость относительного движения инерциальных систем отсчета. Опираясь на эти результаты и постоянство скорости света в любых инерциальных системах отсчета, проанализированы «мысленные эксперименты» А. Эйнштейна. В трех из четырех «мысленных экспериментах» обнаружены физические ошибки.

## Введение

Уже прошло более ста лет, но дебаты по теории относительности не прекратились по сегодняшний день. Причина в парадоксальности и логической противоречивости следствий («парадоксов»), вытекающих из СТО. Делу не помогают и гипотезы ad hos, призванные устранить противоречия (например, гипотеза об отсутствии в природе абсолютно жестких тел).

Теория относительности опирается на два постулата [1]:

1. Все законы природы одинаковы во всех инерциальных системах отсчета. Как следствие, все инерциальные системы равноправны.
2. Никакими экспериментами невозможно обнаружить абсолютную систему отсчета. Как следствие, скорость света в любой инерциальной системе отсчета постоянна.

Авторы различных учебников приводят различные варианты формулировок этих постулатов, сохраняя их суть. Но они «не замечают», что существует третий постулат. Он касается интерпретации пространственно-временных отношений в специальной теории относительности. Именно эйнштейновская интерпретация (объяснение) создает те «парадоксы» (точнее: логические противоречия), которые у всякого, кто стремится разобраться в сути явлений, вызывают неудовлетворение и желание переосмыслить эту теорию.

Мы вовсе не собираемся «с порога» отвергать постулаты теории относительности. Любая физическая теория имеет границы применимости. Теория относительности не исключение. По этой причине не следует рассматривать эти постулаты, как что-то «незыблемое». Это всего лишь гипотезы (предположения), которые могут быть оправданы практикой или же отвергнуты ей.

Что касается содержания понятия «практика», то оно не сводится только к эксперименту. Эксперимент всегда требует объяснения, которое невозможно без привлечения теории и гипотез. Отметим, что любая теория, как основа интерпретации, опирается на миропонимание исследователя, на его мировоззренческие позиции и немыслима без опоры на философию. Это неизбежно, как бы отрицательно ни относились некоторые ученые к этой дисциплине. Невежество не может служить аргументом, оправдывающим такую точку зрения («незнание законов не освобождает от ответственности»). Философское невежество – не исключение.

Наша цель в том, чтобы проанализировать «мысленные эксперименты» и парадоксы, найти в них слабые стороны и дать иную интерпретацию, не содержащую логических противоречий (парадоксов).

## 1. Способы отображения

Любое наблюдение характеристик реального процесса или характеристик материального объекта в системе отсчета наблюдателя есть отображение их в эту систему отсчета, т.е. явление. В физике в основном используются два вида отображений.

1. *Классическое отображение*. Со школьной скамьи, решая физические задачи механики, мы привыкли к тому, что положение тела в пространстве в данный момент времени отображается объективно (без каких либо искажений или запаздываний). Такое отображение опирается по своей сути на мгновенную передачу информации. Оно никогда и ни у кого не вызывало подозрений в некорректности, хотя никто и никогда не предлагал физической модели реализации этого способа.
2. *Отображение с помощью световых лучей*. Такой способ отображения предметов и процессов для человека является основным, поскольку мы постоянно используем для этой цели свое зрение. В отличие от классического способа световые лучи могут передавать информацию с искажениями. Например, мы пользуемся лупой для увеличения изображения объекта. Это связано с искажениями фронта волны. Кривые зеркала в «комнате смеха» также пример такого рода искажений. Помимо этого, движение источника светового сигнала относительно наблюдателя обуславливает явление аберрации и эффект Доплера. Таким образом, информация, доставляемая световыми лучами, может быть искажена, т.е. принимаемая информация не всегда соответствует информации, посланной источником сигнала. Она может существенно отличаться от информации, получаемой классическим способом отображения.

Однако оба способа не являются независимыми. Мы, зная скорость относительного движения систем отсчета, направление светового потока и т.д., всегда можем сделать переход (пересчет) от одного вида отображения к другому. Например, учитывая скорость распространения световых лучей, мы можем перейти от классического способа отображения к отображению явления световыми лучами. И обратно, можно всегда перейти от отображения световыми лучами к классическому отображению явлений. Это весьма важный факт.

Это положение будет служить отправной точкой наших исследований.

## Две относительных скорости инерциальных систем

Исследуя историю формирования теории относительности очевидно следующее. Анри Пуанкаре за год до создания А. Эйнштейном СТО дал обобщение принципа относительности Галилея. Это обобщение позже стало одним из важных принципов теории познания [2]:

«Законы физических явлений должны быть одинаковыми как для неподвижного наблюдателя, так и для наблюдателя, движущегося прямолинейно и равномерно, поскольку у нас нет возможности убедиться в том, участвуем ли мы в таком движении или нет».

Философский принцип А. Пуанкаре фактически включает в себя оба постулата А. Эйнштейна. Проблема на заре 20 века заключалась в том, как применить этот принцип к классической электродинамике и согласовать ее с классической механикой. Мы не будем здесь анализировать баллистическую гипотезу Ритца, другие эмиссионные теории и различные теории, опирающиеся на эфир.

На наш взгляд Эйнштейн интуитивно «угадал» правильное направление. Однако он так до конца не смог предложить правильное развитие идеи Пуанкаре. Мировоззренческие и физические ошибки породили СТО, полную логических противоречий (парадоксов). Конечно, каждый человек имеет право высказывать свое мнение. Но научное сообщество должно уметь четко отделять «зерна от плевел». А для этого необходимо стоять на материалистических мировоззренческих позициях и твердо опираться на материалистическую теорию познания объективной истины [3].

*А. Предварительные замечания*. Итак, начиная исследование, мы обозначим его отправные точки. Во-первых, мы принимаем «постулаты теории относительности» в форме, предложенной А. Пуанкаре. Во вторых, мы принимаем преобразование Лоренца как преобразование, обоснованное классической электродинамикой и соответствующее принципу Пуанкаре. В третьих, мы будем искать новую интерпретацию этих преобразований, оставаясь в рамках классических (ньютоновских) представлений о пространстве и времени. Но если возникнет необходимость, мы «откорректируем» эти представления.

Преобразование Лоренца сохраняет инвариантной форму уравнений Максвелла, которые описывают электромагнитные волны (свет). Поэтому, в первую очередь, эти преобразования применимы к световым явлениям. С них мы и начнем анализ. Преобразование Лоренца удобно выражать через приращения (интервалов времени и пространственных отрезков):

(1.1)



Оно связывает пространственные и временные интервалы в системе отсчета, например, источника света, с теми пространственно-временными интервалами, которые будут передаваться с помощью света в систему отсчета движущегося наблюдателя и регистрироваться в ней. Как известно, при движении точечного источника светового излучения имеют место три важных эффекта: явление аберрации света, эффект Доплера и эффект искажения фронта световой волны.

Мы начнем обсуждение с эффекта Доплера. Значение термина «Аберрация света» в Энциклопедическом словаре Брокгауза и Ефрона формулируется следующим образом:

«Аберрация света состоит в том, что мы, наблюдая звезду, видим последнюю не в том месте, где она находится, вследствие движения Земли вокруг Солнца и времени, необходимого для распространения света. Если бы Земля была недвижима или если бы свет распространялся мгновенно, то и световой аберрации не существовало бы. Поэтому, определяя положение звезды на небе посредством зрительной трубы, мы должны отсчитать не тот угол, под которым наклонена звезда, а несколько — впрочем, очень мало, как сказано ниже, — увеличив его в сторону движения Земли….».

В момент наблюдения мы будем видеть наблюдаемое («кажущееся») положение движущегося источника света. Сам же источник за время прохождения света от него к наблюдателю успеет сместиться на некоторое расстояние. Если рассматривать две инерциальные системы (система источника и система наблюдателя), то возникает вопрос: какова скорость их относительного движения? Он закономерен, поскольку наблюдаемая скорость v, связанная с видимым положением источника, может отличаться от действительной скорости его движения V.

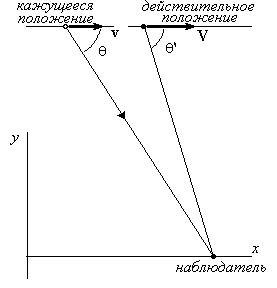


Рис. 1

Это связано с тем, что имеет место эффект Доплера и искажение фронта излученной световой волны. Эйнштейн «прозевал» этот важный момент. Он принял наблюдаемую скорость v за относительную скорость инерциальных систем. На самом деле только скорость V является действительной скоростью относительного движения.

Наблюдаемая скорость v есть «искаженное отображение» действительной скорости в системе отсчета наблюдателя. Если скорость V является характеристикой сущности, то наблюдаемая скорость v это явление. Мы не будем здесь останавливаться на описании категорий «явление и сущность». О них мы подробно написали в работе «Аберрация света и парадокс Эренфеста» [4].

*Б. Измерение скорости v.* Относительную скорость движения v можно измерить разными способами. Штрихи у символов будут всегда относиться к системе отсчета, связанной с источником светового сигнала. В этой системе отсчета световой луч не испытывает аберрации, отсутствуют эффект Доплера и искажение фронта светового сигнала.

Первый способ. Он рассмотрен в [5]. В системе К' имеется неподвижный источник, который излучает короткие световые импульсы через равные интервалы времени ΔT'. В системе К мы будем видеть траекторию, «разделенную» этими вспышками на равные пространственные интервалы Δx, которые покоятся в системе К. Измеряя интервал времени между вспышками ΔT, в системе К можно определить наблюдаемую скорость движения инерциальных систем. Из (1.1) следует

(1.2)



«Кажущейся» мы называем эту скорость потому, что мы наблюдаем в системе К «искаженный» движением интервал времени ΔT’.



Второй способ [5]. Мы можем в системе К' разместить линейку длиной Δx' , ориентированную вдоль скорости относительного движения инерциальных систем. В системе К траекторией движения будет прямая линия, на которой мы зафиксируем неподвижную точку. Измеряя время ΔT, за которое линейка проходит эту точку, можно вычислить скорость движения v. Эта скорость будет также зависеть от угла наблюдения .



(1.3)



Независимо от способа измерений, мы имеем один и тот же результат. Замедление скорости имеет интересные следствия. Если v/c > 0.5, то при малых углах наблюдения наблюдаемая скорость движения объекта будет превышать скорость света в вакууме.



Полученный результат имеет интересные следствия.

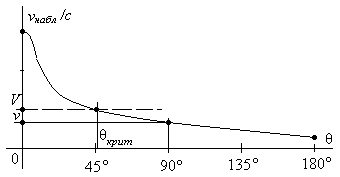


Рис. 2

Во-первых, когда источник света виден наблюдателю под углом = 90о, мы имеем vнабл = v. Здесь наблюдаемая скорость совпадает с относительной скоростью движения инерциальных систем К' и К, которая входит в преобразование Лоренца. Скорость v, входящая в преобразование Лоренца, есть наблюдаемая скорость относительного движения инерциальных систем отсчета (явление). Она не является действительной скоростью относительного движения инерциальных систем отсчета.



Во вторых, мы будем наблюдать неравномерное движение источника световых импульсов, наблюдаемая скорость которого постоянно уменьшается. Наблюдаемое «ускорение» (замедление) равно



где z – координата движущейся точки. В частности, при = 90о ускорение равно .



Существует ли «на самом деле» это ускорение или же нам это «кажется» (объективная «кажимость»)? Означает ли это, что на движущуюся частицу действуют какие-то силы? «Реальны» ли эти силы или же они тоже «кажущиеся»? Как быть с принципом причинности? Ответ очевиден. Световые лучи, передавая информацию, искажают ее. По этой причине наблюдаемая скорость не может быть действительной скоростью относительного движения.

В третьих, многие исследователи справедливо указывают на конвенциальный характер выбора угла = 90о. Почему именно этот угол был выбран А. Эйнштейном для определения действительной скорости относительного движения инерциальных систем отсчета, ни Эйнштейн, ни его последователи не дали аргументированного ответа. Ссылка на аналогию с классическими представлениями неуместна.



В. Определение действительной скорости относительного движения инерциальных систем отсчета V. Зависимость наблюдаемой скорости движущегося объекта обусловлена искажениями светового луча. При первом способе измерений Пространственные отрезки между наблюдаемыми вспышками остаются равными, но искажается наблюдаемый интервал времени между вспышками из-за эффекта Доплера.

(1.4)



Во втором случае наблюдаемое время ΔТ не претерпевает изменений, но искажается фронт волны. Вследствие этого нам будет казаться, что «длина» движущегося отрезка зависит от угла наблюдения .



(1.5)



Интересно отметить, что при критическом угле наблюдения крит эти искажения отсутствуют, и мы будем наблюдать неискаженные интервалы времени и длины отрезков.



При

имеем



При таком угле наблюдения ( = крит) мы сможем сравнительно просто определить действительную скорость относительного движения. Она легко выражается через наблюдаемую с помощью световых лучей (эйнштейновскую) скорость относительного движения инерциальных систем.



(1.6)



Эта скорость не зависит от угла наблюдения , т.е. неизменна для любой точки наблюдения или угла наблюдения. Отметим, что действительная скорость относительного движения инерциальных систем отсчета может быть выше скорости света (1.6).



Таким образом, рушится один из мифов СТО. Мы в наших работах не раз говорили, что постулат о существовании предельной скорости распространения взаимодействий бессодержателен по смыслу. Взаимодействие есть процесс, а не материальный объект, и к нему неприменимы «механические» мерки.

Преобразование Лоренца, выраженное через действительную скорость относительного движения (1.4), имеет вид:



Оно сохраняет инвариантной форму уравнений Максвелла.

Это преобразование названо модифицированным преобразованием. Напомним, что никаких предположений относительно пространственно-временных отношений в инерциальных системах отсчета мы пока не делали. Что касается действительной относительной скорости движения инерциальных систем отсчета V, то она является обычной (классической) скоростью движения источника относительно наблюдателя и соответствует мгновенной передаче информации от источника к наблюдателю.

## 3. Эффекты, связанные с постоянством скорости света в инерциальных системах

Предварительное замечание. Световой луч всегда порождается своим источником. В системе отсчета, где этот источник покоится, отсутствуют явления аберрации света, эффект Доплера и др. Такую систему отсчета мы будем называть «базовой системой». Она всегда связана с источником светового сигнала. Если имеется среда (диэлектрик, замедляющие структуры и пр.), то для волны, отраженной, проходящей или рассеянной, такой базовой системой отсчета будет служить эта среда. Она является как бы источником «вторичного излучения». Если не будет оговорено специально, то мы величины, относящиеся к базовой системе отсчета, будем маркировать штрихами.

Математический формализм специальной теории относительности включает в себя понятие «истинный скаляр». Истинный скаляр есть величина, которая сохраняется инвариантной при применении преобразования Лоренца или модифицированного преобразования. Он имеет сущностный характер. Проекции отрезка (истинного скаляра) на оси пространственно-временных координат в любой системе отсчета относятся к разряду явлений.

Если, например, неподвижный пространственный отрезок мы будем рассматривать из движущейся системы отсчета, то его длина, определяемая квадратичной формой



будет одна и та же. Она является истинным скаляром. Однако проекции на оси координат в разных системах отсчета будут отличаться.

*А. Интервалы времени и длины отрезков в разных ИСО.* Рассмотрим неподвижный пространственный отрезок АВ (левый фрагмент рис. 3), ориентированный вдоль оси х’. Концы этого отрезка имеют проекции на эту ось x’1 и x’2. В момент времени t’0 мы осветим весь этот отрезок на короткое мгновение. Наблюдатель, расположенный в движущейся системе (x, ct), увидит, что в точке x1 в момент времени t1 возникнет световая точка, которая будет перемещаться к координате x2, которую она достигнет в момент времени t2 .

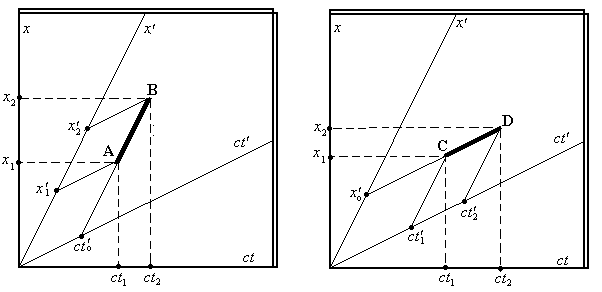


Рис. 3

Можно ли рассматривать пространственный интервал (х1-х2) как «длину» движущегося отрезка? Конечно нельзя! Действительная длина отрезка остается неизменной. Она не зависит от выбора наблюдателем системы отсчета. Информация, передаваемая с помощью светового луча, как мы видим, искажается. Появляется отличная от нуля проекция на ось времени (ct1, ct2 ), которая в собственной системе отсчета отрезка была равна нулю. Действительная же длина отрезка инвариантна. Она определяется, приведенной выше квадратичной формой.

Аналогичные явления имеют место, когда мы рассматриваем интервал времени. Если в неподвижной точке x’0 на короткое время t’1 – t’2 вспыхивает лампочка, интервал времени (отрезок CD на правом фрагменте рис. 3), то движущийся наблюдатель обнаружит, что светящаяся точка перемещается в пространстве от х1 к точке х2 за время ct1 – ct2. Но это время перемещения не есть действительный «интервал времени», наблюдаемый в движущейся системе. Это проекция.

Итак, мы обнаружили еще один миф о «замедлении времени» и «сжатии масштабов» в теории относительности. Никаких «сжатий» и «замедлений» в движущейся системе нет. Есть только наблюдаемые явления. Это искаженное отображение реальности, полученное с помощью световых лучей.

*Б. Эффект Доплера*

Как мы уже говорили, истинные скаляры («сущности») остаются инвариантными в любой инерциальной системе отсчета. Таким инвариантом является фаза волны, регистрируемая наблюдателем. Для монохроматического сигнала в системе отсчета наблюдателя, когда наблюдатель движется относительно источника в плоскости (x’; y’) мы можем записать

(2.1)



где ω' – циклическая частота колебаний источника, k' = ω'/c – волновое число (предполагается, что волна распространяется в вакууме), а – угол между направлением наблюдения и скоростью относительного движения источника и наблюдателя V (осью 0x) в K'



В системе отсчета движущегося наблюдателя (система К) мы можем записать

(2.2)



Выражение (2.2) должно получаться из (2.1) путем замены x', y' и t' на x, y и t в соответствии с модифицированным преобразованием. Имеем



Это выражение можно привести к следующему виду

(2.3)



Сравнивая (2.2) и (2.3) и учитывая, что , получаем



(2.4)



Выражая угловую частоту через не штрихованные величины, получаем выражение для наблюдаемой частоты в системе отсчета неподвижного наблюдателя

(2.5)



где v – скорость, входящая в преобразование Лоренца, и V – действительная скорость относительного движения инерциальных систем отсчета, входящая в модифицированное преобразование. Эта формула описывает эффект Доплера.

*В. Аберрация.* Аберрация света связана с искажением фронта световой волны, который возникает при переходе из системы отсчета, связанной с источником, к системе отсчета, связанной с движущимся относительно источника наблюдателем. Решая уравнения (2.4) и выражая угол через , получим

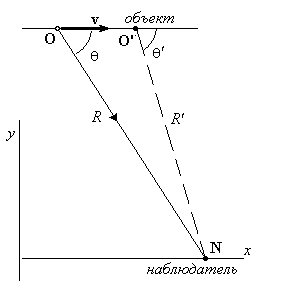


Рис. 4

В момент наблюдения наблюдатель N будет видеть светящийся объект в точке О, движущийся со скоростью vкаж. На самом деле этот объект в момент наблюдения будет находиться в точке О’. Разность углов и определяет угол наблюдаемой аберрации. Различие углов обусловлено изменением фронта световой волны (волнового вектора k) при переходе от системы отсчета светящегося объекта к системе отсчета наблюдателя. Угол аберрации зависит как от скорости движения объекта, так и от угла наблюдения .



*Г. «Деформация» отображения пространственных отрезков*. Продолжим анализ явления аберрации. Обратимся к рис. 4. В системе отсчета, связанной с излучающим объектом, световой луч, распространяясь без искажений, проходит расстояние R’. Это расстояние на рис. 4 отображено отрезком O’N (пунктирная линия). Направление светового потока идет под углом по отношению к вектору скорости.



В системе отсчета, связанной с наблюдателем этот отрезок «деформируется». Наблюдателю будет казаться, что световой луч подходит к нему под углом , а расстояние, которое он проходит со скоростью света, будет иным (отрезок ON на рис. 4). Отношение наблюдаемого расстояния ON к действительному (не искаженному движением) расстоянию O’N мы будем называть «коэффициентом деформации» K. Поскольку скорость света в любой системе отсчета одинакова, этот коэффициент будет пропорционален отношению времен распространения света вдоль этих направлений



(2.5)



Формула (2.5) описывает явление «деформации» в системе отсчета наблюдателя, движущегося относительно источника. Этот эффект, откровенно говоря, релятивисты «проморгали».

Итак, постоянство скорости света в вакууме и независимость этой скорости от выбора инерциальной системы отсчета (требуемое принципом А. Пуанкаре) не противоречит классическим пространственно-временным отношениям. В силу этого можно дать непротиворечивое описание световых явлений в рамках классических представлений о пространстве и времени и опираясь на модифицированное преобразование.

## 4. Локация Венеры

Прежде, чем переходить к экспериментам, связанным с локацией Венеры, рассмотрим три модели определения расстояния радиолокационным способом. Допустим, что мимо нас со скоростью V движется объект, расстояние до которого нам необходимо определить методом радиолокационных измерений. Для этой цели мы посылаем электромагнитный импульс к этому объекту и принимаем отраженный сигнал. Измеряя время распространения сигнала до объекта и обратно, и зная скорость света, мы сможем определить расстояние до объекта. От РЛС до объекта сигнал распространяется без искажений. Мы будем считать, что от РЛС сигнал распространяется со скоростью света без искажений, а отраженный сигнал искажается. Здесь возможны три различных варианта исчисления времени возвращения сигнала:

1. При распространении к РЛС скорость света и скорость движения объекта складываются по закону параллелограмма (классическая механика Ньютона).
2. Релятивистский вариант (специальная теория относительности). Время распространения сигнала от РЛС к объекту равно времени возвращения отраженного сигнала к РЛС.
3. Вариант, учитывающий «деформацию» пространственного отрезка при возвращении отраженного сигнала к РЛС.

Не приводя простых расчетов, выпишем формулы для этих трех случаев:

1. Первый вариант приводит к следующему значению времени прохождения сигнала «РЛС – объект – РЛС

.



При малых скоростях относительного движения мы будем иметь

.



1. Релятивистский вариант дает простой результат

.



1. Вариант с учетом «деформации»



1. При малых скоростях мы будем иметь

.



Таким образом, первый и третий варианты при малых скоростях дают одинаковый результат с точностью до членов (V/c)2.

*А. Локация Венеры*. Теперь мы можем обсудить результаты локации Венеры, приведенные в [6], [7]. Поскольку детальное описание приведено в указанной литературе, мы приведем цитаты, характеризующие эти измерения [6]:

«… Радиолокация Венеры в 1961 г. впервые дала возможность преодолеть технический барьер и выполнить решающий эксперимент по проверке относительной скорости света в пространстве. Предполагалось, что радар даст погрешность ± 1,5 км, и при этом из-за вращения Земли в вычисленных расстояниях могла возникнуть разность до 260 км в зависимости от того, какую принять из двух моделей для распространения волн. Венера наблюдалась в нижнем соединении.

В [3] на рис. 4 значения большой полуоси орбиты Земли – астрономические единицы (а.е.), полученные по ньюкомбовским орбитам Земли и Венеры и вычисленные по лазерным наблюдениям в Мильстоуне с использованием эйнштейновской модели (с - модели) для распространения света; при этом были обнаружены чрезмерно большие вариации в значении а.е., превосходящие иногда 2000 км….»

Действительно если экспериментально обнаруженные вариации иногда превосходят 2000 км при максимально возможном ожидаемом отклонении в 260 км, это уже не «погрешность вычислений», а непригодность теории. Для сравнения заметим, что «ньютоновский вариант» укладывается в пределы ошибок измерений ± 1,5 км. Продолжим цитирование:

«…Естественно, астрономическая единица имеет единственное значение, вариации же наблюдаемой величины превышали максимальное значение всех возможных ошибок. Вариации а.е. содержали суточную компоненту, пропорциональную скорости вращения Земли, тридцатидневную компоненту, пропорциональную скорости движения системы Земля – Луна и синодическую компоненту, пропорциональную относительным скоростям.

Я провел анализ восьми радарных наблюдений Венеры, опубликованных в 1961 г. [4], используя две модели: с и с + v. Результаты были опубликованы в 1969 г. В статье «Радарная проверка относительной скорости света в пространстве» [5]. На рис. 1 в [5] представлен график разностей между средними гелиоцентрическими радиус-векторами Венеры (вычисления велись по таблицам Ньюкомба) и 1) Ньюкомбовскими возмущенными радиусами – эта разность обозначена через N , и 2) радиусами, найденными по радарным измерениям расстояний для эйнштейновской с - модели (Е) и 3) ими же для галилеево-ньютоновской c + v - модели (G). Все разности выражены в миллионных долях а.е.

Так полный анализ с – модели по всем данным радиолокации дал значение планетных масс почти такие же, как у Ньюкомба, и при этом в Мильстоуне использовалась эйнштейновская с – модель [3], то кривая Е должна совпадать с N с точностью до максимально возможных ошибок в наблюдениях. Однако проанализированные мною наблюдения свидетельствуют против с – модели Эйнштейна, поскольку разности N – E значительно превосходят ошибку.

Точки на кривой G представляют значения, полученные по эфемеридам, которые я вычислил по методу Коуэлла для численного интегрирования уравнений движения. Хорошее согласие между эфемероидными точками и кривой G неопровержимо свидетельствует в пользу с + v - модели, т.е. подтверждает ньютоновскую модель движения света в пространстве…»

Итак, эксперимент опровергает предсказания специальной теории относительности. Но он не противоречит ни первому варианту, рассмотренному выше, ни третьему варианту. Есть еще эксперименты, не согласующиеся со СТО, но мы их рассматривать не будем.

Заметим, что аналогичная ситуация возникла в 1961 году. Тогда группа ученых, возглавляемых академиком В.А. Котельниковым, провела локацию Венеры другим способом и тоже обнаружила расхождения с предсказаниями теории относительности. Ученые были поставлены в такое положение, когда им пришлось «оправдываться» за эксперименты (природу), не оправдавшие надежды релятивистов.

Когда-то некий экспериментатор обратился к Эйнштейну, утверждая, что теория относительности противоречит его экспериментам. На это Эйнштейн ответил: «Тем хуже для эксперимента». Но это хуже и для научной истины, на которую опирается наука.

*Б. Системы ПРО*. Противоракетная спутниковая система работает по следующему принципу. Аппаратура на спутнике «засекает» ракету в момент ее старта и атакует ее, посылая лазерный луч для уничтожения стартующей с малой скоростью ракеты. Анализ показывает, что движении спутника на высоте примерно 200 км. над землей результаты наведения, опирающиеся на СТО, будут отличаться от результатов первого и третьего вариантов на десять и более метров. Если наш подход правилен, то такая ошибка сделает систему ПРО бесполезной. Конечно, инженеры, проектирующие аппаратуру, примут меры, чтобы повысить точность. Но это лишние расходы и затраты времени на исследования.

*В. Астероиды*. Еще более драматической может оказаться ситуация при возможной бомбардировке Земли блуждающим астероидом. Здесь ошибка в вычислениях может иметь катастрофические последствия для Человечества. Задумайтесь об этом апологеты теории относительности.

## «Gedanken Experiments»

До сих пор мы проводили исследования в рамках классических представлений о пространстве и времени. Пространство однородно, изотропно и является общим для всех инерциальных систем отсчета. Время едино для этих систем. При анализе явлений аберрации, искажения фронта световой волны и эффекта Доплера мы использовали модифицированное преобразование, сохраняющее форму уравнений Максвелла и скорость света инвариантной во всех инерциальных системах отсчета. Теперь нам нужно познакомиться с «мысленными экспериментами» А. Эйнштейна, чтобы понять причину неудач специальной теории относительности. Обратимся к [1], где дано краткое описание этих экспериментов.

«П е р в ы й о п ы т [1]. Сравнение длин двух параллельных линеек, ориентированных перпендикулярно их относительному движению».

Комментарий. Этот результат непосредственно следует из преобразования Лоренца или же модифицированного преобразования.

«В т о р о й о п ы т [1]. Сравнение хода часов. При сравнении хода часов, связанных с системами отсчета, движущихся друг относительно друга, необходимо помнить, что нельзя одни часы в системе сравнить с одними часами в системе так как часы пространственно совпадают друг с другом лишь в один момент времени. … Пусть в той точке, где расположены часы в системе , находится источник света (рис. 5).



Световой сигнал, испущенный перпендикулярно к v, отразится зеркалом … и вернется обратно. Для наблюдателя в время, необходимое для этого равно



Наблюдатель, покоящийся в , измерит это время посредством пары часов… Так как скорость света не зависит от системы отсчета, ….



(15.4)

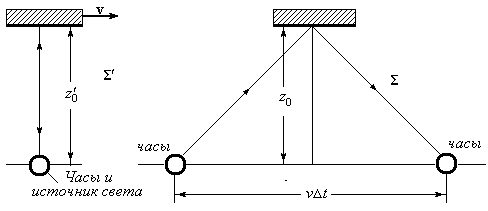


Рис. 5

Интересно отметить, что для наблюдателя, покоящегося в системе , время больше, нежели собственное время. Это явление называется «замедлением времени»».



Комментарий. Напомним, что мы до сих пор придерживались классической концепции пространственно-временных отношений и не столкнулись с не интерпретируемыми явлениями. Мы предложим объяснение, оставаясь в рамках этой концепции.

Предварительное замечание. Световой луч, достигнув движущейся поверхности, отражается от нее. Точка отражения становится новым (вторичным) источником светового сигнала. В силу этого в системе отсчета время возвращения светового луча будет искажено (эффект «деформации» расстояния). Оно будет отличаться от действительного времени прохождения. Здесь мы воспользуемся тем, что в системе отсчета любого источника излучения свет не претерпевает искажений.



Время прямого прохождения от часов к зеркалу в собственной системе отсчета источника излучения (сплошная линия на левой фигуре рис. 6) равно



Лучи, имеющие искажения, показаны на рис. 6 пунктиром.

Время обратного прохождения собственной системе отсчета точки отражения как источника (сплошная линия на правой фигуре рис. 6) равно



В системе отсчета, связанной с источником света, световой луч идет в обратном направлении как бы «медленнее», чем в прямом направлении.

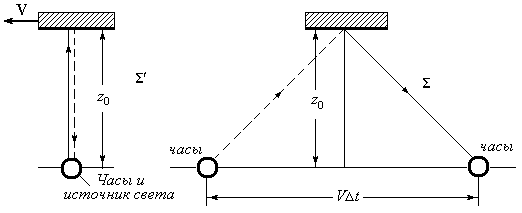


Рис. 6

Таким образом, действительное время прохождения луча равно



Оно не зависит от того, в какой инерциальной системе мы измеряем время прохождения. Тот же результат получается в системе отсчета, связанной с зеркалом. В результате учета «деформации» расстояния эффект «замедления времени» исчезает. Никакого «замедления времени» в природе не существует!

«Т р е т и й о п ы т [1]. Сравнение длин, параллельных направлению движения. Рассмотрим стержень, собственная длина которого x0. Его длина в системе есть расстояние x0 между его концами, наблюденными «одновременно» в том смысле, как определялось выше. Чтобы избавиться от расчетов, связанных с одновременностью, рассмотрим следующее событие: пусть источник света S’, расположенный на одном конце стержня, посылает световой импульс к другому концу, где расположено зеркало M’; отразившись от зеркала, световой импульс возвращается к источнику.



Время, необходимое для прохождения светового импульса в системе , равно . Так как оно наблюдается с помощью одних и тех же часов и в одной точке, то это собственное время. Очевидно



(15.5)



Для наблюдателя, покоящегося в системе , те же события будут выглядеть более сложно. Как показано на рис 7, в момент испускания светового сигнала источник S’ находится в точке S0, а зеркало M’ – в точке M0. В момент отражения зеркало M’ будет находиться в точке М. Когда же сигнал возвратится к источнику S’, последний будет в точке S2. Как и во втором опыте, измерение интервала времени производится с помощью часов, расположенных в точках S0 и S2. - несобственное время и его можно определить по соотношению (15.4)



Совместно с соотношениями (15.5) и (15.4) это дает

(15.7)

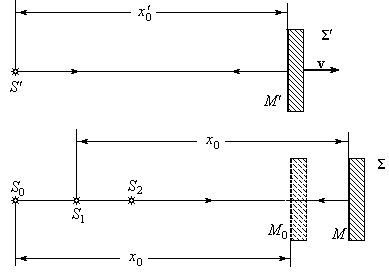


Рис. 7

Это изменение длины получило название лоренцевского сокращения».

Комментарий.

В системе источник света S’ и зеркало M’ неподвижны. Поэтому время прохождения света от S’ к М’ и обратно равно . В системе отрезки времени прохождения искажаются. Сумма времени прохождения от S0 к М и обратно от М к S0 будет равна

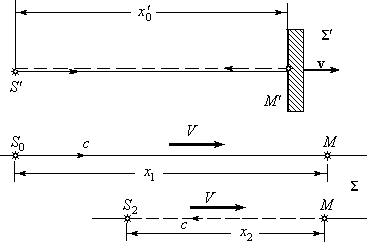


Рис. 8

Соответственно, пройденное светом расстояние, которое теперь будет измерять неподвижный наблюдатель, будет равно

(5.1)



Итак, мы имеем результат, который существенно отличается от того, который приведен в описанном выше эксперименте (формула (15.7) из [1]). Однако он согласуется с эффектом «деформации» расстояний при их отображении световыми лучами.

Различие результатов обусловлено тем, что формула (15.4) из [1], которая «доказывается» во втором мысленном эксперименте

,



как было установлено, ошибочна. Ее использование как раз и привело к «сжатию масштабов».

Выражение (5.1) есть измеренная с помощью световых лучей длина движущегося отрезка. Она, как уже говорилось, «деформирована» благодаря искажениям, вносимым световыми лучами из-за движения источника светового сигнала. По этой причине ни результат (5.1), ни формула (15.7) из [1] никак не могут свидетельствовать о «сжатии» пространства в направлении движения отрезка.

Что касается четвертого «мысленного эксперимента» по синхронизации часов, то он абсурден в силу характера времени, единого для всех инерциальных систем. А «синхронизировать» интервалы, искаженные эффектом Доплера вряд ли имеет смысл.

## *О парадоксах теории относительности*

Итак, рассматривая свойства световой волны, определяемые модифицированным преобразованием, мы не столкнулись с явлениями, которые для объяснения требовали бы изменений классических пространственно-временных представлений. Поэтому анализ некоторых парадоксов мы будем проводить в рамках этих представлений.

1. Парадокс близнецов. Это «застарелый» парадокс. Его логически противоречивое объяснение порождало и сейчас порождает неприятие Специальной теории относительности как научной теории. С него обычно начинается критика основ СТО и постулатов А. Эйнштейна. Мы не будем воспроизводить «релятивистское объяснение» парадокса, а предложим свое.

Комментарий. Когда неподвижный близнец видит пролетающего мимо него брата, он обнаружит, что темп (ритм) его жизни течет «медленнее», чем его. То же явление обнаружит в своей системе пролетающий близнец. Ему будет казаться, что темп времени его неподвижного брата медленнее.

Это явление обусловлено эффектом Доплера. Поскольку инерциальные равноправны, наблюдаемые явления симметричны. Но парадокса нет, т.к. время во всех инерциальных системах отсчета едино (сущность), и, как следствие, возраст близнецов будет всегда одинаков. Реально наблюдаемая «моложавость» движущегося брата будет определяться только временем, которое необходимо затратить свету, чтобы преодолеть расстояние от движущегося брата к неподвижному.

2. О релятивистской массе [8]. Так называемая релятивистская масса движущегося объекта определяется соотношением (верным и для частиц, движущихся со скоростью света):



Релятивистская масса движущегося объекта больше массы покоя:



и возрастает с увеличением скорости. «Утяжеление» следует понимать лишь условно, так как второй закон Ньютона в форме F = m'a всё равно не выполняется (направление ускорения в общем случае не совпадает с направлением силы).

В современной физической литературе по СТО, однако, принято, что m — масса частицы (инвариантная масса) не зависит от скорости, являясь инвариантом относительно преобразований Лоренца, и является величиной неаддитивной. Понятие «релятивистской массы» не используется и не рекомендуется к применению, хотя оно и встречается в ранних работах по теории относительности.

Комментарий. Показательно последнее цитированное предложение: «Понятие «релятивистской массы» не используется и не рекомендуется к применению, хотя оно и встречается в ранних работах по теории относительности». Это же относится к введенным ранее А. Эйнштейном понятиям «продольной» и «поперечной» массы.

На самом деле никакого «утяжеления массы» нет. Если мы запишем релятивистское уравнение движения, выразив его через действительную скорость относительного движения массы и источника силы, действующего на эту массу, то придем к уравнению механики Ньютона



Как было показано в работе [9], все парадоксы, связанные с прямолинейным относительным движением, имеют одну и ту же общую структуру. А это свидетельство того, источником парадоксов является не физическая «необычность» теории относительности, а гносеологическая (мировоззренческая) ошибка [9].

3. Парадоксы, связанные с вращательным движением. Таких парадоксов несколько. Но наиболее известным является парадокс Эренеста. Допустим, мы находимся на оси вращения диска и наблюдаем за его движущимся краем. Согласно теории относительности окружность (край) диска должна испытывать лоренцево сокращение. Наблюдатель должен обнаружить, что отношение длины окружности края к его диаметру не равно . Приведем отрывок из [10] (стр. 274):



«Здесь же полезно провести простое рассуждение, наглядно иллюстрирующее неизбежность возникновения неевклидовости пространства при переходе к неинерциальным системам отсчета. Рассмотрим две системы отсчета, из которых одна (K) инерциальна, а другая (K') равномерно вращается относительно K вокруг общей оси z, Окружность в плоскости x, y системы K (с центром в начале координат) может рассматриваться и как окружность в плоскости x', y' системы K'. Измеряя длину окружности и ее диаметр масштабной линейкой в системе K, мы получаем значения, отношение которых равно π, в соответствии с евклидовостью геометрии в инерциальной системе отсчета. Пусть теперь измерение проводится неподвижным относительно K' масштабом. Наблюдая за этим процессом из K, мы найдем, что масштаб, приложенный вдоль окружности, претерпевает Лоренцево сокращение, а радиально приложенный масштаб не меняется. Ясно поэтому, что отношение длины окружности к ее диаметру, полученное в результате такого измерения, оказывается больше».



Попробуйте синтезировать эту ситуацию на плоскости, описать такую модель и дать ей физическое объяснение!

Мы не будем воспроизводить здесь анализ парадокса. Он дан в работе [4]. Отметим только, что, никакого реального «сокращения» окружности диска нет, поскольку нет релятивистского «сокращения масштаба». Что касается «релятивистских объяснений», то они сводятся к гипотезе ad hos, запрещающей существование «абсолютно жестких тел». Такой подход можно отнести к разряду околонаучной фантастики. Роль упомянутой гипотезы только в том, чтобы защитить СТО от критики.

Заметим, что при вращательном движении эффект Доплера, аберрация и «деформация» расстояний отличаются от того, что имеет место при линейном поступательном движении, поскольку расстояние и угол аберрации сохраняются неизменными для точки, двигающейся по окружности. Эти явления при произвольном движении источника света еще подлежат осмыслению. Что касается СТО, то эти явления даже не анализировались.

Хотя ОТО и не входит в «Gedanken Experiments», все же стоит сказать о ней, как об еще одной физической несуразице. Принцип эквивалентности инерциальной и гравитационной масс, предложенный Эйнштейном, несостоятелен как с философской, так и физической точек зрения. Гравитация – способность материальных объектов притягиваться друг к другу. Инерция это свойство тела противостоять действию силы, приложенной к этому телу. Отождествлять массы – означает отождествлять столь разнородные свойства. А это нонсенс.

Результатом «гибрида» принципа эквивалентности и пространственно-временых искажений родились схоластические монстры: ОТО, теория «Большого взрыва», струны, суперструны, черные дыры и другая фантастическая околонаучная схоластика. Она имеют такое же отдаленное отношение к физике, какое имели споры средневековых схоластов о том: «сколько чертей уместится на конце иглы?» - к современной экономике.

## Заключение

Прежде всего, ответим на вопрос: почему ошибочная теория СТО оказалась столь «живучей»? Мы видим здесь две причины. Первая причина – упадок материалистической философии. Материалистическую философию связывают с отношением сознания и материи: материя первична, сознание есть продукт материи. Но материализм не только в приверженности этому принципу. Он невозможен без добросовестного, ответственного и честного отношения к науке и к соблюдению норм научной этики.

К несчастью, материализм в начале прошлого века был «подавлен» позитивизмом. Для иллюстрации приведем пример. Известные тома Теоретической физики Л.Д. Ландау и Е.М. Лифшица написаны в духе «раннего логического позитивизма». В них вы не найдете упоминаний о трудностях и проблемах в научных теориях. Все подчинено тому, чтобы представить эти теории в «шоколадной обертке» без противоречий и проблем. Если что-то и упоминается, то как «неизбежное зло» или «пройденный этап», не имеющий принципиального значения. Книги Р. Фейнмана разительно отличаются от томов Теоретической физики по духу.

Позитивизм породил другое негативное течение – прагматизм («истинно то, что для меня полезно»; «успех любой ценой» и т.д.). Прагматизм – порождение капиталистической идеологии, идеологии спекулянтов и фарцовщиков. Благодаря этой идеологии появилось множество «остепененных ученых»: кандидатов и докторов. Но ученое звание или степень это «обложка», за которой может быть как талантливый исследователь, так и бездарная личность. Преобладание последних породило беспринципность в науке и «дремучий догматизм». Новые идеи «втаптываются в грязь», подвергаются обструкции. Напомним, что в нашей стране Президиум АН СССР принимал в разное время четыре постановления о запрете критики теории относительности и запрещении публикации критических статей в ведущих журналах.

Позитивизм в России привел к утрате философами мировоззренческих позиций, к ее деградации. Физики прекрасно почувствовали, что «официальная» философия беспомощна, и ждать от нее нечего. В результате в научной среде укоренилось негативное отношение к философам и их точке зрения. Слово «философия» стало в их среде бранным, стало синонимом беспринципности и лакейства [11], [12].

Второй причиной явилось политическое давление со стороны «сторонних» (политических) сил. Об этом много писалось и не хочется повторять уже известное.

Эксперимент, сам по себе, не несет никакой информации без объяснения. Объяснение всегда опирается на теорию или гипотезу. В свою очередь, ни теория, ни гипотеза невозможны без миропонимания (мировоззрения = философии). Таким образом, философия неизбежно «врывается» в естествознание, независимо от желания исследователя.

Ф. Энгельс писал, что материалистическая философия подобна капризной даме. Она мстит естествознанию задним числом за то, что последнее покинуло ее. Следовательно, первейшей задачей является возрождение материализма в науке. Когда математический формализм и теология подменяют физический смысл, наука становится бессмысленной.

Следующей задачей является ревизия современных физических теорий, пересмотр их содержания с материалистических мировоззренческих позиций, с позиции здравого смысла и сути физических явлений. Это касается механики, электродинамики и других разделов физики.

Подводя итог анализу «мысленных экспериментов», мы выскажем следующие предположения. Во-первых, электромагнитная волна это особый вид материи, существующий параллельно другому виду – материальным телам. Волна обладает особыми свойствами и должна удовлетворять модифицированному преобразованию. Движение материальных объектов подчиняется преобразованию Галилея.

Модифицированное преобразование зависит от относительной скорости объекта наблюдения и наблюдающего субъекта, от относительной скорости источника электромагнитной волны и заряда, на который она воздействует [13]. Относительная скорость вычисляется по старому правилу - «правилу параллелограмма». Поскольку относительная скорость определяется обычным (классическим) способом, между преобразованием Галилея и модифицированным преобразованием не возникает противоречий. Как следствие, эйнштейновская формула сложения скоростей оказывается бесполезной в физических исследованиях, а классическая механика не нуждается в «релятивистской коррекции».

Такой подход называется «Волновым вариантом теории Ритца» и рассмотрен в работах [7], [14] и др. Так постепенно, исправляя свои и чужие ошибки, преодолевая сложившиеся предрассудки и заблуждения, можно двигаться вперед в понимании физических явлений.

Тех, кого заинтересует наш подход, приглашаем посетить наш сайт http://kuligin.mylivepage.ru/file/index/ .

Источники информации

1. Пановски В., Филипс М. Классическая электродинамика. – М.:, «ГИФФМЛ», 1963.
2. Кристиан Маршаль. Решающий вклад Анри Пуанкаре в специальную теорию относительности (Перевод с английского Ю. В. Куянова). Препринт ИВФЭ, - Протвино, 1999
3. Кулигин В.А., Кулигина Г.А., Корнева М.В. Физика и философия физики. n-t.ru/tp/ns/fff.htm
4. Корнева М.В., Кулигин В.А., Кулигина Г.А. Аберрация света и парадокс Эренфеста. http://kuligin.mylivepage.ru/file/2075/7266
5. Корнева М.В. Ошибка Лоренца. 2004. n-t.ru/tp/ns/ol.htm
6. Б. Дж. Уоллес «Проблема пространства и времени в современной физике» / Проблема пространства и времени в современном естествознании. Ленинградское отделение АН РСФСР. С.-П. 1991
7. Корнева М.В., Кулигин В.А., Кулигина Г.А. Анализ классической электродинамики и теории относительности. n-t.ru/tp/ns/ak.htm; ritz-btr.narod.ru
8. http://ru.wikipedia.org/wiki/Специальная\_теория\_относительности
9. Корнева М.В., Кулигин В.А., Кулигина Г.А. Парадоксы СТО на одно лицо. www.sciteclibrary.ru/…/pages/8085.html; ritz-btr.narod.ru/kuligin-1.html
10. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля. ГИФФМЛ, М. 1960.
11. Кулигин В.А. Вавилонская башня вульгарного позитивизма. http://dialectics.ru/521.html
12. Корнева М.В., Кулигин В.А., Кулигина Г.А. Практика – критерий или могильщик. http://kuligin.mylivepage.ru/file/2075/6489 ; www.portalus.ru/…/rus\_readme.php?… ; kuligin.mylivepage.ru/…/2075\_restored-26.11.2008/6489
13. Корнева М.В., Кулигин В.А., Кулигина Г.А. Физика и философия парных взаимодействий. ritz-btr.narod.ru/kuligin-1.html
14. Корнева М.В., Кулигин В.А., Кулигина Г.А. Волновой вариант теории Ритца. www.sciteclibrary.ru/…/YaBB.pl?num=1177518644